

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОДНОКРАТНОГО УЧЕТА КЛЕЩЕЙ
IXODES PERSULCATUS НА ПЛОЩАДКАХ
И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ
ЭТОГО ВИДА (IXODIDAE)

Э. И. Коренберг, П. М. Барановский, Н. С. Винокурова

Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР, Москва

Сопоставлены результаты ежедневного вылова взрослых *Ixodes persulcatus* P. Sch. на пробных фиксированных площадках с данными однократного сбора клещей на аналогичных площадках. Показано, что однократный вылов в период сезонного максимума численности клещей составляет около 20% от общего числа активизирующихся особей. Рассмотрены характер активации и соотношение полов у активизирующихся клещей.

Разработка способов учета абсолютной численности иксодовых клещей одна из важнейших задач, решение которой будет способствовать дальнейшему прогрессу их популяционной экологии (Коренберг, 1974). Применительно к голодным имаго таежного клеща *Ixodes persulcatus* P. Sch., как было показано в предыдущей публикации (Ковалевский, Коренберг, 1980), особенно перспективен в этом отношении метод пробных фиксированных площадок. Наиболее полный вылов членистоногих достигается их ежедневным сбором с растительности площадок во второй половине дня на протяжении всего периода активации (Барановский, Коренберг, 1980). Осуществление таких сборов на многих площадках требует больших трудозатрат и поэтому, как правило, просто нереально. Между тем только по результатам учета на большом числе площадок можно с помощью этого метода судить о численности и пространственной структуре популяции в целом или ее частей. Сложность подобной работы — основное препятствие широкого применения учета абсолютной численности пастбищных клещей методом пробных площадок.

Методика учета неизмеримо упростится, если получить возможность судить о запасе клещей по результатам их однократного вылова на площадках в период сезонного максимума численности. Для этого прежде всего, необходимо достоверно знать, какую долю от общего числа клещей, активировавшихся в течение сезона, составляют показатели такого вылова. По мнению Олсуфьева (1953), однократное обследование площадок, проведенное в период весеннего максимума *Dermacentor pictus*, выявляет не более половины клещей, активизирующихся за весь весенний период. По отношению к *I. persulcatus* известно лишь чисто умозрительное заключение, что показатели плотности клещей в пик их активности якобы достаточно близки к истинной численности (Колонин и др., 1975). Плотность клещей, рассчитанная по результатам их однократного учета пропашником, по данным Колонина с соавторами (1975, 1978), всего в 1.5—2 раза ниже, чем цифры, характеризующие весь запас имаго, которые были получены на фиксированных площадках при сборе клещей через каждые 5 дней. Однако истинный запас взрослых голодных *I. persulcatus* выявляется только при ежедневном вылове (Барановский, Коренберг, 1980).

В цикле наших исследований по разработке метода учета абсолютной численности *I. persulcatus* настоящая работа была специально спланирована и осуществлена для оценки результатов однократного вылова клещей на фиксированных площадках по сравнению с их запасом на аналогичных контрольных участках. Одновременно были получены данные об особенностях активации и соотношении полов в популяции этого вида.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа проведена в 1979 г. в среднетаежных лесах Хабаровского края, в долине р. Амгунь, недалеко от устья р. Баджал. Пространственная структура популяции таежного клеща характеризуется здесь чередованием крупных участков (пятен) с различным их обилием (Ковалевский и др., 1979). Для работы были выбраны два таких участка. Один из них отличался высокой для этой территории в целом численностью клещей (в среднем более 30 особей на флаго-час) и представлял собой пойменную террасу небольшого ручья, занятую разреженным березово-осиновым молодняком на месте старой гари. Средняя численность клещей на втором участке (спелый кустарниково-разнотравный березняк) составляла примерно 10 на флаго-час.

На каждом из этих участков были заложены друг за другом с небольшими промежутками по 6 квадратных площадок со стороной 20 м (т. е. площадью 400 м²), которые получили подряд порядковые номера с 1 по 6 и с 7 по 12. 6 площадок с нечетными номерами облавливали стандартным флагом во второй половине дня ежедневно с 3 мая по 8 июля и собранных клещей изымали. Работа была закончена спустя неделю после того, как был пойман последний клещ. На площадках с четными номерами учет проведен однократно и одновременно в период сезонного максимума численности клещей.

Каждая 400-метровая площадка была размечена на 4 площадки по 100 м². Разметка площадок, и работа на них произведена в соответствии с отработанными ранее техническими приемами (Ковалевский, Коренберг, 1980; Барановский, Коренберг, 1980). Таким образом, на каждом из двух участков, отличающихся по общему уровню численности клещей, их запас был определен на трех площадках по 400 м² или, иными словами, на 12 площадках по 100 м². Столько же площадок в каждом случае обследовано однократно.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Доля однократного вылова клещей на площадках от общего числа активировавшихся о с о б е й. Конкретные результаты учета *I. persulcatus* на контрольных площадках, где их вылов производился ежедневно, и на опытных площадках, где клещи отловлены один раз в период сезонного максимума численности, представлены в табл. 1. Они послужили основой для сопоставления и выводов. Оценивая эти данные, как и материалы о режиме активации клещей, которые приведены ниже, нужно учитывать, что в районе наших исследований таежные клещи обычно появляются в последней декаде апреля. Работа на площадках по ряду чисто организационных причин была начата несколько позднее. Но это, по-видимому, не могло заметно повлиять на полученные в итоге показатели запаса клещей и, следовательно, на результаты расчета доли однократного вылова, так как немногочисленные особи, которые активировались в течение нескольких дней до закладки площадок, к началу учетов в основном несомненно должны были на них сохраниться.

Учеты подтвердили, что два участка, где были заложены площадки, существенно (примерно вдвое) отличались по запасу *I. persulcatus*. Эти отличия четко прослеживаются по общему числу активировавшихся на площадках клещей (200 против 116), при сопоставлении всех остальных

Т а б л и ц а 1
Результаты вылова таежных клещей на площадках

| Уровень численности | Ежедневный вылов (контроль) | | | | | Разовый вылов (опыт) | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|-------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|-------|
| | номера площадок размером | | собрано клещей на площадках | | | номера площадок размером | | собрано клещей на площадках | | |
| | 400 м ² | 100 м ² | по 100 м ² | по 400 м ² | всего | 400 м ² | 100 м ² | по 100 м ² | по 400 м ² | всего |
| Высокий | 1 | 1 | 16 | 65 | 200 | 2 | 1 | 3 | 10 | 40 |
| | | 2 | 19 | | | | 2 | 3 | | |
| | | 3 | 10 | | | | 3 | 2 | | |
| | | 4 | 20 | | | | 4 | 2 | | |
| | 3 | 1 | 16 | 70 | | 4 | 1 | 3 | 14 | |
| | | 2 | 15 | | | | 2 | 3 | | |
| | | 3 | 23 | | | | 3 | 2 | | |
| | | 4 | 16 | | | | 4 | 6 | | |
| | 5 | 1 | 12 | 65 | | 6 | 1 | 2 | 16 | |
| | | 2 | 3 | | | | 2 | 2 | | |
| | | 3 | 26 | | | | 3 | 4 | | |
| | | 4 | 24 | | | | 4 | 8 | | |
| Средний | 7 | 1 | 10 | 35 | 116 | 8 | 1 | 6 | 10 | |
| | | 2 | 6 | | | | 2 | 3 | | |
| | | 3 | 9 | | | | 3 | 0 | | |
| | | 4 | 10 | | | | 4 | 1 | | |
| | 9 | 1 | 11 | 32 | | 10 | 1 | 1 | 4 | 19 |
| | | 2 | 7 | | | | 2 | 1 | | |
| | | 3 | 5 | | | | 3 | 1 | | |
| | | 4 | 9 | | | | 4 | 1 | | |
| | 11 | 1 | 13 | 49 | | 12 | 1 | 4 | 5 | |
| | | 2 | 8 | | | | 2 | 0 | | |
| | | 3 | 12 | | | | 3 | 0 | | |
| | | 4 | 16 | | | | 4 | 1 | | |

количественных показателей левой части табл. 1, а также при сравнении среднего числа членистоногих, отловленных в течение сезона на площадке размером 100 м² (16.6 против 9.6). Вместе с тем, как и следовало ожидать, выявился определенный «разброс» показателей запаса клещей на площадках размером 400 м² и еще более заметный по площадкам в 100 м².

Анализ данных правой части табл. 1 прежде всего показывает, что результаты однократного вылова клещей в целом вполне удовлетворительно отражают разницу их запаса ($40 : 19 \approx 200 : 116$). На каждую 100-метровую опытную площадку в пределах участка высокой численности приходилось 3.3 клеща, а на участке средней численности — 1.6. Соотношение этих показателей также весьма близко к приведенным выше соотношениям, в особенности если учитывать неизбежные погрешности любых подобных полевых экспериментов. Это позволяет нам сделать предварительный вывод, что разовый вылов таежного клеща на многих пробных площадках после дальнейшей отработки некоторых аспектов методики работы может стать перспективным способом учета его абсолютной численности.

Полученные нами фактические материалы позволяют разными способами ответить на вопрос о том, какую долю клещей от общего числа активизирующихся за сезон удастся выловить при однократном учете на площадках в период сезонного максимума численности *I. persulcatus*. Так, сопоставление общего числа клещей, отловленных на опытных и контрольных площадках показывает, что на участке их высокой численности эта доля составляет 20%, а на участке с более низкой численностью — 16.4%.

Примерно такие же цифры дают отношения средних значений числа клещей на 100-метровых опытных и контрольных площадках.

Как известно из статистики, генеральную совокупность в принципе целесообразнее характеризовать с помощью многих небольших проб, чем меньшим числом более крупных проб. Применительно к учету абсолютной численности клещей это означает, что в дальнейшем следует, видимо, ориентироваться на широкое внедрение стометровых площадок, тем более что их удобнее и проще закладывать в любом месте. Поэтому учитывая вариабельность конкретных значений как в контроле, так и в опыте, представляется особенно важным определить возможную долю однократного вылова клещей 100-метровыми площадками. С этой целью мы подсчитали возможные варианты отношений между показателем числа отловленных клещей на каждой опытной площадке и аналогичным показателем на каждой контрольной. Например, отношение числа клещей, собранных на площадке № 2.1 к числу клещей, собранных на каждой из 12 контрольных площадок этого участка и т. д. Таким образом, для территорий с высоким и средним уровнями численности *I. persulcatus* получены по 144 конкретных показателя (выраженных в процентах) доли однократного вылова клещей. Естественно, что эти показатели существенно варьировали. Но все же, как видно из приведенных гистограмм,¹ при высоком уровне численности чаще всего однократный вылов составляет 11—20% запаса клещей (рис. 1, А), а при более низком — 6—15% (рис. 1, Б). Средние значения ($M \pm 2m$) этой доли составляют для каждой группы площадок соответственно $20 \pm 2.3\%$ и $16.5 \pm 3.2\%$. Если объединить данные, представленные в виде гистограмм, то окажется, что на опытных площадках удалось выловить в среднем $18.2 \pm 1.9\%$ клещей.

Итак, доля однократного вылова на участках с различным уровнем численности *I. persulcatus* неодинакова. Она несколько больше при высокой численности клещей. Но, как показывает сопоставление приведенных выше цифр, можно считать (с небольшой и, на наш взгляд, вполне приемлемой для полевых исследований погрешностью), что при однократном учете взрослых *I. persulcatus* в период максимума их сезонной численности на фиксированных площадках вылавливается в среднем 20% клещей, активизирующихся на протяжении всего сезона.

А к т и в а ц и я. Ежедневный вылов клещей на контрольных площадках (нечетные номера) позволил проследить за характером их активации в условиях среднетаежных лесов долины Амгуни (рис. 2). На участке с высоким уровнем численности *I. persulcatus* последние клещи были пойманы на площадках 26 VI, 29 VI и 3 VII. Таким образом, максимальная продолжительность периода активации, видимо, составляет здесь 70—75 дней. На участке с более низким уровнем численности клещей последние особи пойманы на двух площадках 14 VI, а на третьей — 17 VI. Следовательно, активация здесь продолжалась максимум в течение 60 дней и закончилась примерно на две недели раньше. Эти материалы подтверждают факты о том, что длительность периода активации в разных частях одной и той же популяции *I. persulcatus*, отличающейся уровнем численности клещей, биотопической приуроченностью и некоторыми другими чертами, неодинакова (Хижинский, 1963, 1966; Лыков, 1966; Арумова, Рубина, 1974; Репкина, Успенский, 1980). На наш взгляд, это один из важнейших показателей экологического полиморфизма популяции, детальный анализ которого заслуживает особого внимания, но требует большого фактического материала. Лишь при его наличии можно будет в полной мере выявить различия в сроках активации клещей у популяций из разных регионов и оценить истинный смысл некоторого расхождений уже известных фрагментарных цифр.

¹ Из анализа исключено несколько случайных нереальных цифр, означающих, что в опыте вылавливалось более 100% запаса клещей.

Недавно Репкина и Успенский (1980) предложили пользоваться интересным экологическим показателем — временем, в течение которого отмирает 50% населения *I. persulcatus*. Они обозначили этот показатель величиной LT_{50} . На наш взгляд, применительно к пастбищным клещам

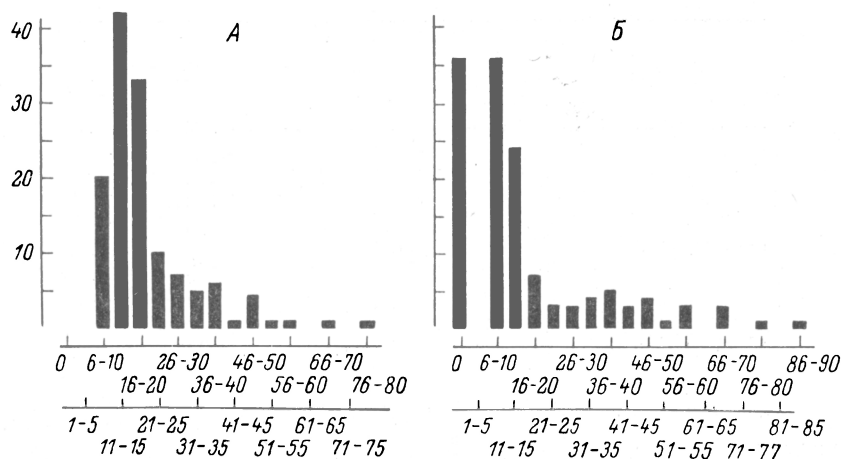


Рис. 1. Гистограммы показателей возможной доли однократного вылова взрослых таежных клещей на площадках в 100 м² от общего числа особей, активировавшихся на аналогичных площадках.

А — для участка с высоким уровнем численности клещей; Б — для участка со средним уровнем численности клещей. По оси абсцисс — доля вылова, в процентах; по оси ординат — число случаев.

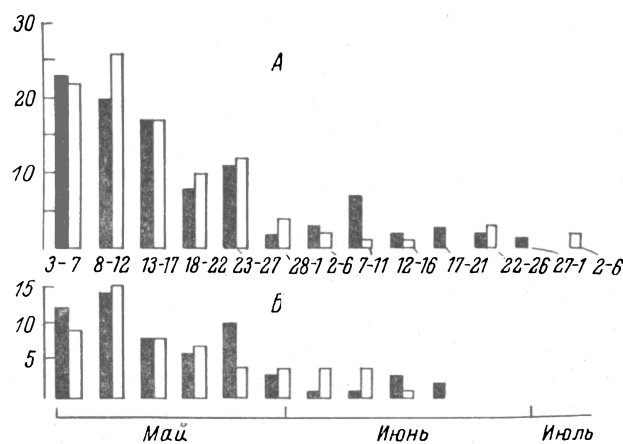


Рис. 2. Суммарные результаты ежедневного вылова взрослых таежных клещей на площадках.

А — на участке с высоким уровнем их численности; Б — на участке со средним уровнем численности. По оси абсцисс — даты, по оси ординат — число клещей: темный столбик — самцов, светлый столбик — самок.

чрезвычайно важно, в особенности в практическом отношении, учитывать также и другой экологический тест: период времени, в течение которого активизируется 50% всего запаса членистоногих. Он может быть обозначен как AT_{50} .

Продолжительность этого периода у *I. persulcatus* невелика. По имеющимся в литературе немногочисленным указаниям (Хижинский, 1963, 1966; Лыков, 1966; Арумова, Рубина, 1974) складывается впечатление, что она составляет 10—20 дней. В наших наблюдениях, независимо от уровня численности клещей, на четырех 400-метровых площадках дата вылова половины общего запаса клещей оказалась одной и той же — 14 мая.

Т а б л и ц а 2

Число самцов и самок *I. persulcatus*, отловленных на площадках размером 400 м² в течение всего периода активации клещей

| Номер площадки | Отловлено | | Соотношение самцов и самок |
|----------------|-----------|-------|----------------------------|
| | самцов | самок | |
| 1 | 29 | 36 | 1 : 1.24 |
| 3 | 40 | 30 | 1 : 0.75 |
| 5 | 30 | 35 | 1 : 1.16 |
| 1—5 (суммарно) | 99 | 101 | 1 : 1.02 |
| 7 | 24 | 11 | 1 : 0.46 |
| 9 | 14 | 18 | 1 : 1.29 |
| 11 | 22 | 27 | 1 : 1.23 |
| 7—9 (суммарно) | 60 | 56 | 1 : 0.93 |

На одной площадке это произошло 12 мая и еще на одной — 17 мая. Мы не захватили самое начало активации клещей, и это не позволяет нам совершенно точно определить величину AT_{50} . Но, по всей видимости, в год наших наблюдений она составляла около 15 дней (рис. 2). Весьма вероятно, что продолжительность периода AT_{50} в одном и том же месте зависит от хода весны, погодных условий и других причин. Это, очевидно, должно оказывать влияние на специфику сезонных изменений общей численности активных клещей. Указанные вопросы также нуждаются в дальнейшем детальном изучении.

С о о т н о ш е н и е п о л о в. Как справедливо подчеркнула Бабенко с соавторами (1977), для анализа соотношения полов в популяции клещей пригодны лишь результаты их регулярных и частых сборов с растительности, сделанные на протяжении всего сезона активности. В этом отношении безупречный материал дают наши ежедневные сборы *I. persulcatus* на контрольных площадках (табл. 2). Они показывают, что на отдельных ограниченных участках может активироваться несколько больше самцов или самок, но в общем на территориях с разным уровнем численности клещей, как и в популяции в целом, соотношение полов примерно 1 : 1. Это совпадает с данными других исследователей (Лыков, 1966; Арумова, Рубина, 1974).

Мы не наблюдали никаких сезонных сдвигов в соотношении активизирующихся самцов и самок на отдельных площадках. Оно практически не менялось в течение сезона и на участках с разной численностью клещей (рис. 2). Так, по 17 V включительно (т. е. за период повсеместной активации половины запаса клещей) на площадках № 1, 3, 5 в сумме было поймано 57 самцов и 58 самок, а в оставшийся период — 42 самца и 43 самки. На площадках № 7, 9, 11 аналогичные данные для раннего периода составили 34 самца и 32 самки, а для более позднего — 26 самцов и 24 самки. Таким образом, наши данные не подтверждают мнения Бабенко с соавторами (1977), согласно которому самцы в массе активизируются несколько раньше самок и преобладают среди свежеективизирующихся имаго. Вместе с тем, видимо, следует согласиться с тем, что отмечавшееся ранее некоторое преобладание самок таежного клеща в сборах с растительности (Коренберг, 1974; Бабенко и др., 1976, 1977), может быть связано с несколько меньшей продолжительностью жизни самцов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные материалы еще раз демонстрируют перспективность применения фиксированных площадок для экологических наблюдений за пастбищными клещами. Однако основной смысл настоящей работы, на

наш взгляд, заключается в отработке определенного этапа методики учета абсолютной численности таежного клеща с помощью пробных площадок. В этом плане главный вывод состоит в том, что учет в принципе можно проводить путем однократного сбора клещей на фиксированных площадках в период сезонного максимума их численности. Такие сборы улавливают около 20% общего запаса имаго *I. persulcatus*. Вместе с тем следует признать, что в ряде публикаций (Колонии и др., 1975, 1978, и др.), в которых для определения запаса таежных клещей по результатам их однократного вылова без должных обоснований использованы иные коэффициенты, плотность этих членистоногих представлена, видимо, весьма неточно.

На очереди стоит апробация применения множества пробных площадок для характеристики абсолютной численности и размещения клещей на территории порядка нескольких единиц или десятков квадратных километров. Для этого, в частности, нужно знать, сколько площадок необходимо и достаточно заложить, чтобы достоверно охарактеризовать запас клещей в любом произвольно выбранном месте. Большое практическое значение имело бы определение соотношения между показателями абсолютной и относительной численности клещей. Единственная попытка, предпринятая ранее в этом отношении (Морозов, 1960), основывалась на данных всего по нескольким площадкам. Описанный нами «разброс» цифр, характеризующих вылов клещей на площадках, расположенных в непосредственной близости друг от друга, свидетельствует о том, что обоснованное решение всех этих методических вопросов требует проведения специальных полевых исследований.

Л и т е р а т у р а

- А р у м о в а Е. А., Р у б и н а М. А. Первое проявление активности (активация) клещей *Ixodes persulcatus* P. Sch. и продолжительность их жизни в Западных Саянах. — Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1974, т. 43, вып. 2, с. 179—186.
- Б а б е н к о Л. В., А р у м о в а Е. А., Б у ш М. А., С к а д и н ь ш Е. А. Соотношение полов в природных популяциях *Ixodes ricinus* и *I. persulcatus*. — В кн.: Тез. докл. на III Всес. совещ. по теоретической и прикладной акарологии. Ташкент, 1976, с. 263—264.
- Б а б е н к о Л. В., А р у м о в а Е. А., Б у ш М. А., С к а д и н ь ш Е. А. О соотношении полов в природных популяциях имаго *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* P. Sch. (Ixodoidea, Ixodidae). — Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1977, т. 46, вып. 3, с. 294—323.
- Б а р а н о в с к и й П. М., К о р е н б е р г Э. И. О полноте учета *Ixodes persulcatus* P. Sch. в зависимости от периодичности их вылова на площадках. — Паразитология, 1980, т. 14, вып. 3, с. 273—275.
- К о в а л е в с к и й Ю. В., К о р е н б е р г Э. И. Оценка возможности применения пропашника для учета иксодовых клещей (Ixodidae). — Паразитология, 1980, т. 14, вып. 1, с. 12—17.
- К о в а л е в с к и й Ю. В., К о р е н б е р г Э. И., К у з и к о в И. В., Р о д м а н Л. С., Б у ш у е в а Л. К., С у в о р о в а Л. Г. Основные черты размещения иксодовых клещей вдоль Амур-Буреинского участка Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. — Зоол. журн., 1979, т. 58, вып. 1, с. 25—37.
- К о л о н и й Г. В., К и с е л е в А. Н., Б о л о т и н Е. И. Опыт абсолютного учета пастбищных иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) на восточном макроклоне Сихотэ-Алиня. — Паразитология, 1975, т. 9, вып. 5, с. 419—424.
- К о л о н и й Г. В., К и с е л е в А. Н., Б о л о т и н Е. И. Плотность населения пастбищных иксодовых клещей (*Ixodes*) в западном Сихотэ-Алине. — Паразитология, 1978, т. 12, вып. 2, с. 148—153.
- К о р е н б е р г Э. И. Некоторые проблемы популяционной экологии иксодовых клещей. — Зоол. журн., 1974, т. 53, вып. 2, с. 165—178.
- Л ы к о в В. А. Послезимовочная активация, обилие и физиологический возраст активизирующихся клещей *Ixodes persulcatus* P. Sch. в Пермской области. — Уч. зап. Перм. Гос. ун-та, 1966, т. 130, с. 158—163.
- М о р о з о в Ю. В. Разработка методов абсолютного учета клещей в очагах клещевого энцефалита. — В кн.: Реферативный сборник научно-практических работ по дезинфекции. М., 1960, с. 70—72.
- О л с у ф ь е в Н. Г. К экологии лугового клеща *Dermacentor pictus* Herm., о происхождении его очагов и путях их ликвидации в средней полосе европейской части РСФСР. — Вопр. краевой, общей, экстер. паразитол. и мед. зоологии, 1953, вып. 8, с. 49—98.

- Репкин Л. В., Успенский И. В. Попытка установления некоторых популяционно экологических характеристик *Ixodes persulcatus* (Ixodidae) по изменению физиологического возраста клещей в течение сезона активности. — Паразитология, 1980, т. 14, вып. 2, с. 118—125.
- Хижинский П. Г. Активация, численность и продолжительность активной жизни клещей *Ixodes persulcatus* P. Sch. в лесах Красноярского края. — Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 1963, т. 32, вып. 1, с. 6—13.
- Хижинский П. Г. Некоторые вопросы популяционной биологии клещей *Ixodes persulcatus* P. Sch. — Автореф. канд. дис. 1966, М. 18 с.

THE ESTIMATION OF RESULTS OF A SINGLE
REGISTRATION OF IXODES PERSULCATUS
IN EXPERIMENTAL AREAS AND SOME PROBLEMS
OF ITS ECOLOGY (IXODIDAE)

E. I. Korenberg, P. M. Baranovsky, N. S. Vinokurova

SUMMARY

The results of every day collections of adult *Ixodes persulcatus* in experimental fixed areas are compared with the data of a single collection of these ticks in the analogous areas. In the period of seasonal maximum of ticks the single collection amounts to 20% of the total number of activating individuals. The nature of activation and sex ratio in activating ticks are considered.
